

# **CONCOURS D'ENTREE 2007**

## **ECOLE DE MASSO- KINESITHERAPIE**

**BERCK  
04/04/2007**

**Epreuve de Physique, Chimie, Biologie**

**[www.kine-web.com](http://www.kine-web.com)**

**Correction :**

**QCM :**

1. A, E
2. A, D, F
3. A, B, F
4. A, B, D, E, F
5. C
6. Toutes justes
7. B
8. D, F
9. A
10. C
11. E
12. F
13. A
14. A, C, E
15. B, D, F
16. A, B, C, F
17. A
18. B
19. C
20. A
21. E
22. B, E, F
23. A, F
24. Aucune
25. D
26. B, D
27. A, C
28. C
29. B, D, E
30. F
31. B
32. A
33. D
34. C
35. A, C, E
36. A, D, F
37. A, C, E
38. A, B, C, E
39. A, B, D
40. B
41. A, B
42. A, F
43. E
44. A, B, D
45. A, C, F
46. B, E
47. A, B, C, E
48. F
49. A, C, E

50. A

**EXERCICE :**1. **Dominance :**• Premier croisement :

*Il y a deux gènes impliqués : longueur des ailes / couleur du corps.*

- *Seul l'allèle « aile longue » s'exprime, il est dominant (On le note L) L'allèle « aile vestigiale » est donc récessif (on le note v)*
- *Seul l'allèle « corps gris » s'exprime, il est dominant (On le note G) L'allèle « corps ébène » est donc récessif (on le note e)*

• Deuxième croisement :

*Il y a deux gènes impliqués : longueur des ailes / couleur des yeux.*

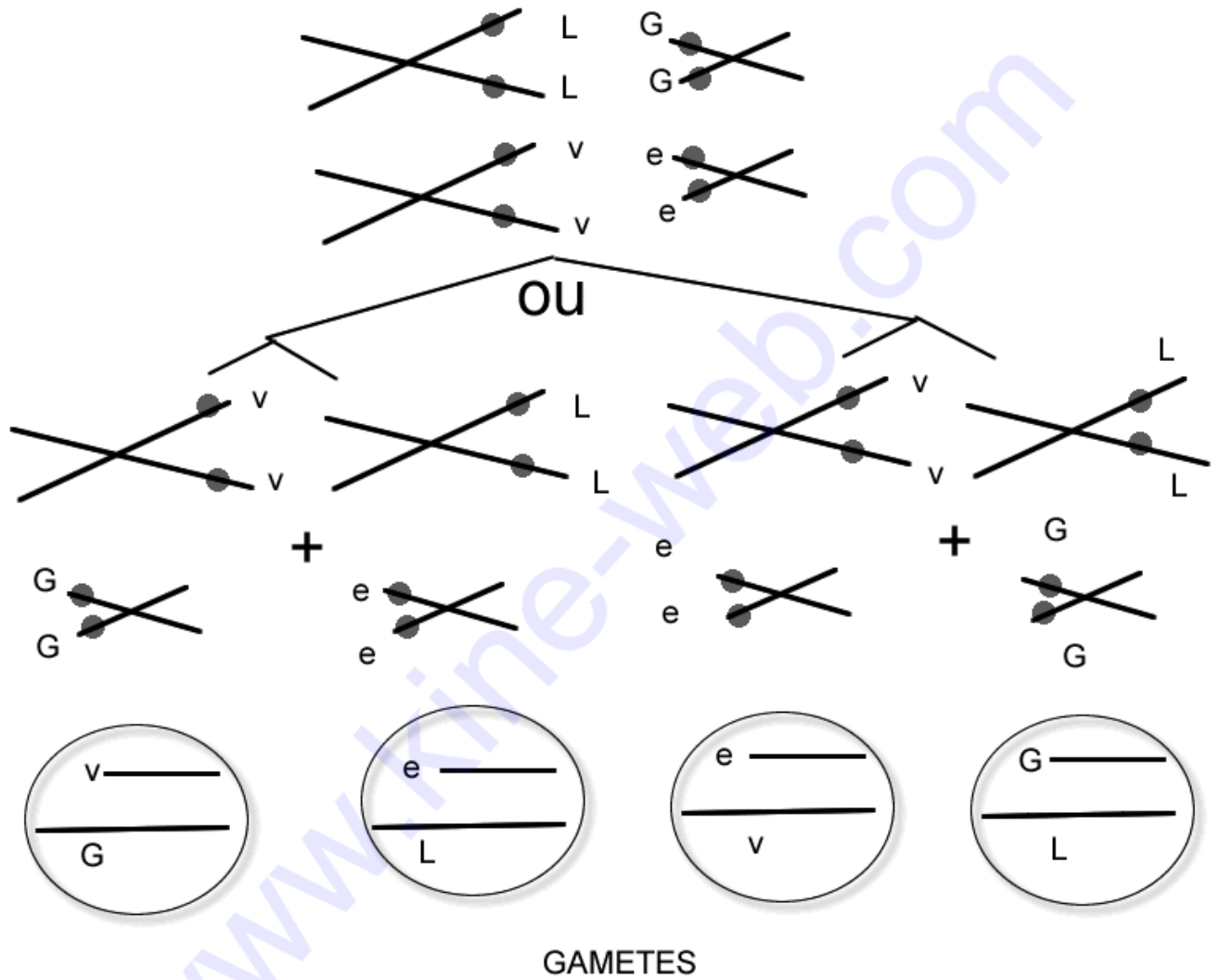
- *Seul l'allèle « yeux rouges » s'exprime, il est dominant (On le note R) L'allèle « yeux pourpres » est donc récessif (on le note p)*

*Les descendants F1 du premier croisement produisent 4 types de gamètes en proportions équivalentes (les gènes sont indépendants). Par contre pour les descendants F1 du deuxième croisement produisent 4 types de gamètes en proportions non équivalentes (Les gènes sont liés) : 87 % parentaux / 13% non parentaux.*

• Génotypes :

<b><u>1<sup>ère</sup> génération</u></b>	<b><u>2<sup>ème</sup> génération</u></b>
<u>Ailes longues / corps gris (L//V ; G//e)</u>	<u>Ailes longues / yeux rouges (LR // vp)</u>
<u>Ailes longues / corps ébène (L//v ; G//e)</u>	<u>Ailes longues / yeux pourpres (Lp // vp)</u>
<u>Ailes vestigiales / corps gris (v//v ; G // e)</u>	<u>Ailes vestigiales / yeux pourpres (vp // vp)</u>
<u>Ailes vestigiales / corps ébène (v//v ; e//e)</u>	<u>Ailes vestigiales / yeux rouges (vR // vp)</u>

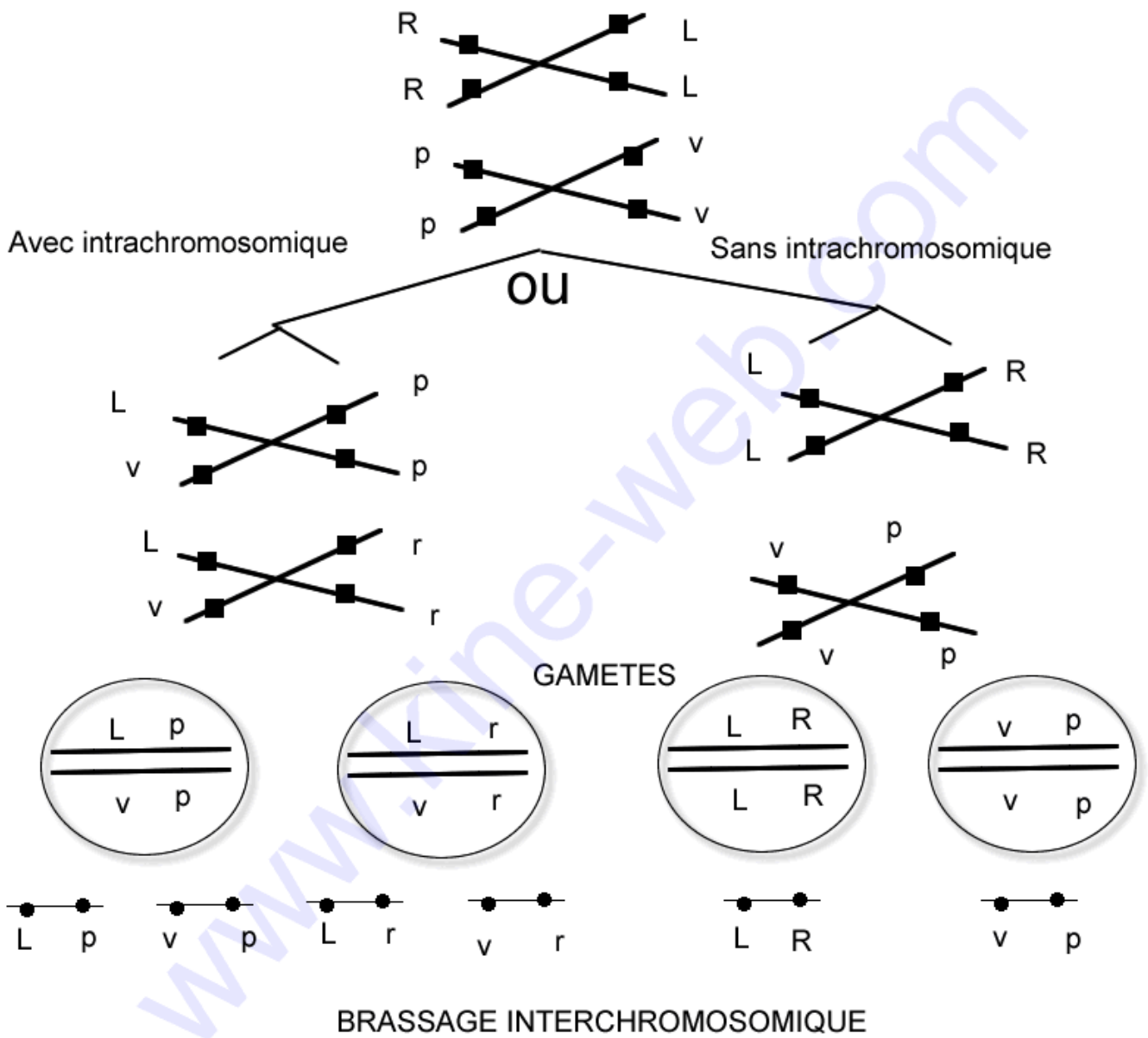
2. Premier croisement :



BRASSAGE INTERCHROMOSOMIQUE

**METAPHASE I**

Deuxième croisement :



# PROPHASE I

3.



**Chimie (Durée 30 min)**

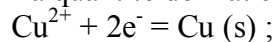
**Partie A : 5 QCM**

**QCM 1 : Réponse D**

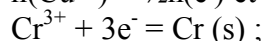
Calcul du rapport

A la cathode :

La quantité de matière d'électrons  $n(e^-) = It/96500$  est constante pour les deux électrolyseurs.



$$n(\text{Cu}^{2+}) = \frac{1}{2}n(e^-) \text{ et } m_{\text{Cu}} = M_{\text{Cu}} * n(\text{Cu}^{2+}) = \frac{1}{2} M_{\text{Cu}} * n(e^-)$$



$$n(\text{Cr}^{3+}) = n(e^-)/3 \text{ et } m_{\text{Cr}} = M_{\text{Cr}} * n(\text{Cr}^{3+}) = M_{\text{Cr}} * n(e^-)/3$$

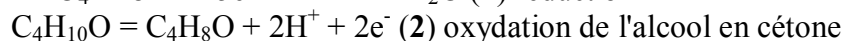
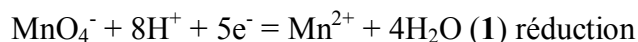
$$m_{\text{Cu}} / m_{\text{Cr}} = 1,5M_{\text{Cu}} / M_{\text{Cr}} = 1,5 * 63,5 / 52 = \mathbf{1,83}.$$

**QCM 2 : Réponse C**

**QCM 3 : Réponse A**

Il décoloration  $\text{KMnO}_4$  est en défaut et constitue le réactif limitant.

$$n(\text{MnO}_4^-) = 8 \cdot 10^{-3} * 0,1 = \mathbf{8 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}.$$



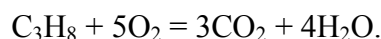
Addition 2 fois (1) + 5 fois (2)



$$n(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}) = 2,5 \quad n(\text{MnO}_4^-) = 2,5 * 8 \cdot 10^{-4} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\text{masse de A : } n(\text{C}_4\text{H}_8\text{O}) * M = 0,002 * (4 * 12 + 8 + 16) = \mathbf{0,14 \text{ g}}.$$

**QCM 4 : Réponse E**



liaisons rompues	énergie kJ/mol	liaisons créées	énergie kJ/mol
2 C-C	2*348 =696	6 C=O	6*804=4824
8 C-H	8*412=3296	8 O-H	8*463=3704
5 O=O	5*496 =2480		
total =	6472	total =	8528

Energie libérée par la combustion complète d'une mole de propane :  $6472 - 8528 = -2056 \text{ kJ} = -2,056 \text{ MJ}$

Quantité de matière de propane dans 1 kg :  $1000 / M = 1000 / (36+8) = 22,72 \text{ mol}$

par suite :  $-2,056 * 22,72 = \mathbf{-46,7 \text{ MJ}}$ .

**QCM 5 : Réponse C**

Concentration de la solution  $S_0$  :

La masse de 1 L est 1330 g ; la masse d'hydroxyde de sodium est  $1330 * 0,30 = 399 \text{ g}$

$M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g/mol}$  ;  $n = 399/40 = \mathbf{9,97 \text{ mol}}$  dans 1L.

Concentration de la solution S<sub>1</sub> :

Le facteur de dilution vaut  $F=500/5 = 100$

$$C_1 = C_0/F = 9,97/100 = \mathbf{9,97 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L.}}$$

A l'équivalence du dosage  $n(\text{NaOH}) = 9,97 \cdot 10^{-2} \cdot 16,2 = 1,62 \text{ mmol}$

en conséquence  $n(\text{acide}) = 1,62 \text{ mmol}$  dans 20 mL

$$\text{Concentration de l'acide} = 1,62 / 20 = 8,08 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L} = \mathbf{81 \text{ mmol/L.}}$$

## PARTIE B : EXERCICES :

### Exercice N°1 :

$$1. \text{pH} = \text{pK}_a + \log \left( \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2(\text{aq})]} \right)$$

$$\log \left( \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2(\text{aq})]} \right) = \text{pH} - \text{pK}_a = 5,1 - 6,4 = -1,3 ;$$

$$[\text{HCO}_3^-]/[\text{CO}_2(\text{aq})] = \mathbf{0,05.}$$

2. La solution reste électriquement neutre et  $\text{HO}^-$  est négligeable à  $\text{pH}=5,1$  ; d'où :  $[\text{HCO}_3^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$

$$= 10^{-5,1} = \mathbf{7,94 \cdot 10^{-6} \text{ mol/L.}}$$

$$[\text{CO}_2(\text{aq})] = [\text{HCO}_3^-] / 0,05 = \mathbf{1,59 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L.}}$$

Quantité de matière de  $\text{CO}_2$  initialement dissoute dans 1 L :  $7,94 \cdot 10^{-6} + 1,59 \cdot 10^{-4} = 1,67 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

Taux d'avancement final  $\tau$  de la transformation :

$$7,94 \cdot 10^{-6} / 1,67 \cdot 10^{-4} = \mathbf{4,7 \cdot 10^{-2}.}$$

3. Volume ( mL ) de  $\text{CO}_2$  gazeux dissout dans 1 L d'eau distillée:

$$V = nRT/P = 1,67 \cdot 10^{-4} \cdot 8,31 \cdot 298 / 1,013 \cdot 10^5 = 4,1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3 = \mathbf{4,1 \text{ mL.}}$$

### Exercice N°2 :

1. Quantité de matière d'ion calcium dans 25 L :

$$35 \cdot 0,1 = 3,5 \text{ mol dans 1000 L soit } 3,5 \cdot 25 / 1000 = 8,75 \cdot 10^{-2} \text{ mol.}$$

Quantité de matière de savon qui se retrouve sous forme solide :

$$2 \cdot 8,75 \cdot 10^{-2} = 0,175 \text{ mol}$$

$$\text{masse molaire du savon : } M = 18 \cdot 12 + 33 + 2 \cdot 16 + 23 = 304 \text{ g/mol}$$

$$\text{masse de savon disparue : } 304 \cdot 0,175 = 53,2 \text{ g d'où } \mathbf{m_1 = 150 - 53,2 = 97 \text{ g.}}$$

2. masse  $m_2$  ( en g ) de triphosphate de sodium à introduire dans 25 L d'eau :

Quantité de matière de  $\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$  = quantité de matière d'ion calcium =  $8,75 \cdot 10^{-2} \text{ mol.}$

Masse molaire du triphosphate de sodium  $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$  :

$$M = 23 \cdot 5 + 31 \cdot 3 + 16 \cdot 10 = 368 \text{ g/mol}$$

$$m_2 = 368 \cdot 8,75 \cdot 10^{-2} = \mathbf{32 \text{ g.}}$$

## Science-Physique (Durée 1h00)

### Partie A : 10 QCM

#### QCM 1 : Réponse C

Calcul du temps de demi-vie du césium 137

$$A(t) = A_0 \exp(-\lambda t) ; A(t+1) = A_0 \exp(-\lambda(t+1))$$

$$A(t) / A(t+1) = \exp(-\lambda t) \exp(\lambda(t+1)) = \exp(\lambda) ;$$

$$\lambda = \ln(A(t) / A(t+1)) = \ln 1,023 = 2,27 \cdot 10^{-2} \text{ an}^{-1}.$$

$$\text{De plus, } \lambda t_{1/2} = \ln 2 \text{ d'où } t_{1/2} = \ln 2 / \lambda = \ln 2 / 2,27 \cdot 10^{-2} = \mathbf{30 \text{ ans}}$$

**QCM 2 : Réponse B**

Calcul la célérité de la perturbation le long de la corde

Lecture graphique :

La perturbation atteint le point P, situé à une distance  $d = 3,6$  m de la source avec un retard de  $0,3$  s ;  
d'où la célérité :  $3,6 / 0,3 = 12$  m/s.

**QCM 3 : Réponse C**

1<sup>er</sup> item : Faux

2<sup>ème</sup> item : Vrai car  $13,6 - 13,6/4 = 10,2$  eV

3<sup>ème</sup> item : Vrai car

$\Delta E = 10,2$  eV soit  $10,2 * 1,6 * 10^{-19} = 1,63 * 10^{-18}$  J

$\Delta E = hc / \lambda$  ;  $\lambda = hc / \Delta E = 6,63 * 10^{-34} * 3 * 10^8 / 1,63 * 10^{-18} = 1,22 * 10^{-7}$  m = **122 nm**.

4<sup>ème</sup> item : Faux car le niveau fondamental est égal à 1 ainsi :  $n=1$  et  $E = -13,6$  eV

5<sup>ème</sup> item : Vrai car  $E_4 = -13,6 / 16 = -0,85$  eV soit  $-0,85 * 1,6 * 10^{-19} = -1,36 * 10^{-19}$  J.

**QCM 4 : Réponse A**

Calcul de la distance qui sépare A' du foyer principal image.

$1/f = 1/OA' - 1/OA$  avec  $OA = -(1,05 + 0,25) = -1,3$  m ;  $1/f = 1/0,25 = 4 \delta$  ;

$1/OA' = 4 + 1/(-1,3) = 3,2$  ;  $OA' = 0,31$  m ;  $F'A' = 0,31 - 0,25 = 0,06$  m = **6 cm**.

**QCM 5 : Réponse A**

Calcul de l'intensité du courant qui circule dans le solénoïde

$B = B_{total} = B_H \sin 45 = 2 * 10^{-5} \cos 45 = 1,41 * 10^{-5}$  T

Pour finir

$B = \mu_0 N/L I$  soit  $I = BL / (\mu_0 N)$

AN :  $B = 1,41 * 10^{-5} * 0,5 / (12,56 * 10^{-7} * 200) = 2,81 * 10^{-2}$  A = **28 mA**

**QCM 6 : Réponse C**

Calculer la valeur du rayon de la planète Mars

$F_1 = GMm / (R+h_1)^2$  ;  $F_2 = GMm / (R+h_2)^2$  ;  $F_1/F_2 = [(R+h_2) / (R+h_1)]^2$   
 $(R+h_2) / (R+h_1) = [F_1/F_2]^{1/2}$  ;

AN :  $[F_1/F_2]^{1/2} = [40,2/16,3]^{1/2} = 1,57$  ;

$1,57 (R+h_1) = R+h_2$  ;  $R = (h_2 - 1,57h_1) / 0,57 = (7,76 - 1,57 * 4,82) / 0,57 = 3,37 * 10^3$  km.

**QCM 7 : Réponse B**

1<sup>er</sup> item : Faux car  $x'(t) = -0,08 * 10,8 \sin(10,8 t + 0,723)$  ;  $x'(0) = -0,08 * 10,8 \sin(0,723) = -5,72 * 10^{-2}$  m/s

2<sup>ème</sup> item : Faux car Quand  $x = x_m = 0,08$  m, et  $EM = E_{pe}$  avec  $\frac{1}{2} k x_m^2 = 0,5 * 8 * 0,08^2 = 2,56 * 10^{-2}$  J.

3<sup>ème</sup> item : Vrai car  $x'(t) = -0,08 * 10,8 \sin(10,8 t + 0,723)$  ;  $x'_m = 0,08 * 10,8 = 0,86$  m/s.

4<sup>ème</sup> item : Faux car  $\omega_0 = 10,8$  rad/s ;  $\omega_0^2 = k/m$  ;  $m = k/\omega_0^2 = 8/10,8^2 = 6,86 * 10^{-2}$  kg = **68,6 g**.

5<sup>ème</sup> item : Vrai car  $x''(t) = -0,08 * 10,8^2 \cos(10,8 t + 0,723)$  ;  $x''_m(t) = 0,08 * 10,8^2 = 9,3$  m/s<sup>2</sup>.

**QCM 8 : Réponse D**

Calcul d'alpha :

a. Equations horaires :  $x = v_0 \cos a t$  ;  $y = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0 \sin a t + h$

b. Vitesse :  $v_x = v_0 \cos a$  ;  $v_y = -gt + v_0 \sin a$

en S :  $v_y = 0$  soit  $t = v_0 \sin a / g$  ; repport dans y :  $y_S = (v_0 \sin a)^2 / (2g) + h$   
 $3,4 = (v_0 \sin a)^2 / 19,62 + 2$  ;  $v_0 \sin a = 5,24$ .

c. Trajectoire :  $y = -\frac{1}{2}g x^2 / (v_0 \cos a)^2 + x \tan a + h$

En P :  $0 = -\frac{1}{2} * 9,81 * 8,22^2 / (v_0 \cos a)^2 + 8,2 \tan a + 2$

$-329,8 / (v_0 \cos a)^2 + 8,2 \tan a + 2 = 0$  ; remplacer  $v_0$  par  $5,24 / \sin a$  d'où :

$-12 \tan^2 a + 8,2 \tan a + 2 = 0$  ;  $-12X^2 + 8,2X + 2 = 0$  avec  $X = \tan a$

Donc :  $\tan a = 0,874$  soit  $a = 41^\circ$

**QCM 9 : Réponse B**

Calcul de  $v_0$  :

$v_0 = 5,24 / \sin a = 5,24 / \sin 41 = 8,0 \text{ m/s}$ .

**QCM 10 : Réponse D**

Calcul de UBC :

$UBC = RI$  ;  $UAB = UCD = R/3 I = UBC / 3$ .

On appliqué la loi d'additivité des tensions :

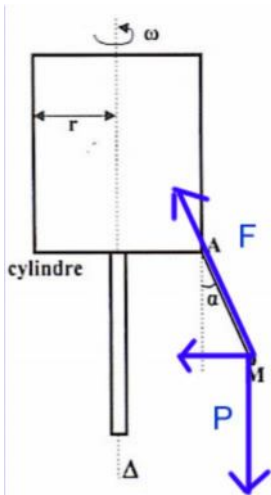
$UAD = UAB + UBC + UCD = UBC / 3 + UBC + UBC / 3 = 5UBC / 3$

$UBC = 3UAD / 5 = 3 * 7,5 / 5 = 4,5 \text{ V}$

**PARTIE B : EXERCICES :**

**Exercice N°1 :**

1. Schéma



2. Calcul de F :

$$F = mg / \sin \alpha = 0,05 * 9,8 / \cos 20 = \mathbf{0,52 \text{ N}}$$

3. Expression de l'accélération a du solide M en fonction de r, L, ω et α :

$$ma = F \sin \alpha = m\omega^2(r + L \sin \alpha)$$

$$\mathbf{a = \omega^2(r + L \sin \alpha)}$$

4. Calcul de ω :

On sait que :

$$\tan \alpha = ma / (mg) = a / g ;$$

$$\text{d'où : } a = g \tan \alpha ;$$

$$g \tan \alpha = \omega^2(r + L \sin \alpha) ;$$

$$\mathbf{\omega = [g \tan \alpha / (r + L \sin \alpha)]^{1/2}}$$

$$\text{AN : } \omega = [9,81 \tan 20 / (0,075 + 0,1 \sin 20)]^{1/2} = 5,7 \text{ rad/s.} = \mathbf{0.91 \text{ tour/s}}$$

4. Calcul de T :

$$T = 2\pi / \omega = 6,28 / 5,7 = \mathbf{1,1 \text{ s}}$$

## Exercice N°2 :

1. Calcul de Ef :

$$\mathbf{E_f = mgh / \eta = 0,523 * 9,81 * 0,309 / 0,472 = 3,36 \cdot 10^3 \text{ mJ}}$$

2. Calcul de C :

Energie électrique cédée au moteur :  $E_f = \frac{1}{2}C(U_1^2 - U_2^2)$

$$C = 2 E_f / (U_1^2 - U_2^2) = 2 * 3,36 / (12^2 - 3,1^2) = 0,0500 \text{ F} = \mathbf{50,0 \text{ mF}}$$

3. Calcul de  $I_0$  :

$$Q_f = I_0 \Delta t \text{ et } Q_f = C U_1 ; I_0 = C U_1 / \Delta t$$

$$I_0 = 0,05 * 12 / 35 = 1,71 \cdot 10^{-2} \text{ A} = \mathbf{17,1 \text{ mA}}$$

4. Calcul de la durée  $\Delta t'$  de la charge nécessaire pour atteindre  $U_M$

$$I_0 \Delta t' = C U_M ;$$

$$\Delta t' = C U_M / I_0 = \Delta t U_M / U_1 = 35 * 25 / 12 = \mathbf{72,9 \text{ s}}$$

5. Calcul de la hauteur  $h'$  dont le solide s'est élevé

$$\frac{1}{2}C(U_M^2 - U_2^2) \eta = mgh'$$

$$\mathbf{h' = \frac{1}{2}C(U_M^2 - U_2^2) \eta / (mg)}$$

$$AN : h' = 0,025(25^2 - 3,1^2) * 0,472 / (0,523 * 9,81) = 1,19 \text{ m} = \mathbf{119 \text{ cm}}.$$